

Н. А. Луганский, Г. П. Макаренко, Н. В. Пешкова

## ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА В СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКАХ НА РАЗВИТИЕ ТРАВЯНО- КУСТАРНИЧКОВОГО ПОКРОВА

При разреживании молодняков изменяются их лесоводственно-таксационные показатели (густота, сомкнутость) и микросреда, что отражается на росте и развитии не только древесной, но и травяно-кустарничковой растительности. В связи с этим важно знать, какие сдвиги происходят в травяно-кустарничковом покрове и оказывают ли они воздействие на оставшийся древостой.

Изучение изменений травяно-кустарничкового покрова проведено на четырех постоянных пробных площадях (ППП), заложенных в сосновых молодняках весной и осенью 1969 г. ППП расположены в Невьянском лесхозе (Свердловская обл., подзона южной тайги) и приурочены к типам леса сосняк разнотравный (ППП 1/69), сосняк черничный 12/69 и сосняк брусничный 13/69 и 14/69. Они включают по три опытные секции (Б, В и Г), где

Таблица 1. Интенсивность разреживания  
сосновых молодняков на ППП, %

№ ППП	Секции		
	Б	В	Г
1/69	75,0	50,0	25,0
	80,0	49,0	38,5
12/69	52,2	38,0	23,0
	55,0	20,4	12,7
13/69	56,7	42,5	23,8
	59,0	45,2	58,7
14/69	54,5	48,8	24,8
	63,4	43,1	49,4

Примечание. В числителе — данные по числу стволов, в знаменателе — по площади сечений.

проведены рубки ухода различной интенсивности (табл. 1), и одну контрольную А — без рубок ухода.

Первоначальная густота древостоев на секциях ППП 1/69 варьировала от 22,5 до 28,3 тыс/га, состав — от 3С5Б2Лц+Е до 5С4Б1Лц+Е, возраст деревьев сосны составлял в среднем 19, березы — 25 лет; средние высота и диаметр сосны 3,4 м и 2,9 см, березы — 5,6 м и 3,4 см. В древостоях ППП 12/69 густота была в интервале от 10,8 до 16,3 тыс./га, состав — от 3С7Б+Лц до 4С6Б+Лц; средний возраст сосны 19 лет, березы — 23 года; средние высота и диаметр сосны 4,5 м и 3,7 см, березы — 6,0 м и 4,0 см. В молодняках ППП 13/69 густота варьировала от 15,5 до 20,5 тыс/га, состав — от 2С3Б1Лц40с до 3С5Б1Лц10с; возраст сосны 15, березы — 18 лет; средние высота и диаметр сосны 2,4 м и 1,6 см, березы — 6,5 м и 3,5 см. На ППП 14/69 густота до рубки ухода была в интервале от 11,4 до 17,9 тыс/га, состав — от 2С7Б10с+Лц до 3С5Б1Лц10с; возраст сосны 15, березы — 18 лет; средние высота и диаметр сосны 2,2 м и 1,2 см, березы — 6,4 м и 3,5 см.

После проведения рубки ухода состав на опытных секциях сдвинулся в пользу сосны, средние возраст, высота и диаметр деревьев сосны почти не изменились, а у березы они уменьшились. Более подробная характеристика древостоев ППП до рубки ухода и после нее в различные периоды дана нами ранее [1—2].

Влияние степени разреживания на общее развитие травяно-кустарничкового покрова определяли по изменению его фитомассы с помощью укусов (табл. 2). Укусы брали на каждой секции ППП с пяти площадок размером  $1 \times 0,5$  м, расположенных «конвертом». Время отбора

**Таблица 2. Воздушно-сухой вес фитомассы травяно-кустарничкового покрова на ППП, г/0,5 м<sup>2</sup>**

№ ППП	Год	Секции			
		А	Б	В	Г
1/69	1970	11,6±1,3	64,8±12,9	25,1±3,3	18,5±1,9
12/69	1970	14,3±1,8	34,4±3,5	15,1±1,5	19,2±0,5
13/69	1970	12,2±0,1	29,7±0,6	18,7±2,9	15,6±2,1
13/69	1971	12,5±2,1	94,2±22,7	41,0±5,8	28,7±2,7

образцов совпадало с периодом максимального развития большинства видов травяно-кустарничкового покрова (вторая половина июня).

Из приведенных в табл. 2 данных видно, что уже на следующий год вес фитомассы травяно-кустарничкового покрова на опытных секциях в сильной степени возрос, причем тем больше, чем интенсивнее рубка. На второй год после рубки ухода вес фитомассы увеличился еще больше, составив 229—754% по отношению к контролю. При одинаковой интенсивности разреживания вес травяно-кустарничкового покрова больше в сосняке разнотравном, чем в черничном и брусничном. В последующие после рубки ухода годы усиленно разрослись порослевая береза и оставшиеся деревья, из-за чего нарастание травяно-кустарничкового покрова снизилось, а затем вес его фитомассы приблизился к фитомассе на контрольных секциях.

Более подробное изучение травяно-кустарничкового покрова выполнено в 1972 г., т. е. спустя три вегетационных сезона после проведения рубки ухода. Для оценки встречаемости видов и выявления межвидовых сопряженностей в пределах секций закладывали по четыре линейные трансекты. На ходовых линиях учет проводили по 25 круглым дециметровым площадкам с центрами в случайных точках (использовали таблицу случайных чисел [3]) по 100 площадок на секцию. Составляли полный флористический список с указанием обилия (по шкале Друде), фенофазы, жизненности и ярусной принадлежности видов травяно-кустарничкового покрова. Общее проективное покрытие определено глазомерно. Оценена встречаемость почти всех видов, однако в расчеты включены только доминантные и характерные виды, причем оценка встречаемости брусники дана только по трем пробным площадям, так как на пробной площади 12/69 этот вид присутствует не на всех секциях. Межвидовые сопряженности выявляли с помощью таблицы  $2 \times 2$  и расчета  $X^2$  [4], при этом рассматривали виды со встречаемостью не менее 5% (455 пар). Для установления наличия или отсутствия связи признаков структуры травяно-кустарничкового яруса со степенью осветления древесного рассчитывали корреляционные отношения [5]. Установление флористической общности секций в пределах пробных площадей и по вариантам опыта произ-

Таблица 3. Число общих видов и его верхний критический предел ( $C_{+p}=0,95$ ) по секциям на ППП

№ ППП	Число видов		Сравниваемые секции	Число видов на опытной секции	Число общих видов С	$C_{+p}=0,95$
	на пробной площади	на контрольной секции А				
1/69	30	26	А—Б	19	17	17,3
			А—В	18	18	17,0
			А—Г	23	20	21,4
12/69	51	39	А—Б	41	36	33,7
			А—В	42	36	34,2
			А—Г	46	36	36,9
13/69	50	28	А—Б	37	27	23,7
			А—В	35	23	22,8
			А—Г	37	25	23,7
14/69	48	29	А—Б	31	27	21,9
			А—В	18	18	17,0
			А—Г	23	20	21,4

ведено путем расчетов значений индекса сходства Чекановского, модифицированного Т. Э.—А. Фреем [6].

При оценке встречаемости видов через три года после рубки ухода выявлено, что на всех пробных площадях в травяно-кустарничковом покрове доминирует вейник и группа видов ягодниковых кустарничков: брусника, земляника, костяника, черника. В нем выделено три подъяруса: верхний—образует злаки (вейник, коротконожка перистая) с вкраплением одиночных экземпляров зонтичных (дудник лесной, борщевик сибирский); средний—преимущественно виды разнотравья (герань лесная, золотая розга, калган, медуница мягчайшая, сочевник и др.); нижний—ягодниковые кустарнички (земляника, костяника) и лесное мелкоотравье (фиалка, седмичник, ожика, майник и др.). Доминирующие виды травяно-кустарничкового покрова рассредоточены по всем его подъярусам. Кроме того, изредка одиночно встречаются внеярусные растения (княжик сибирский, горошек лесной), а на пнях и микроповышениях—фрагменты мохово-лишайникового покрова (пятна политрихум и кладония). Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса варьирует по секциям от 40 до 80%.

При сравнении опытных секций с контрольными в пределах ППП выявлена строгая ( $P=0,95$ ) принадлеж-

Таблица 4. Связь признаков структуры травяно-кустарничкового яруса со степенью осветления древостоя на ППП

Показатели	Общая средняя	Групповые средние на секциях			Статистики		
		А	Б	В	$\eta$	$m\eta$	$t$
Встречаемость доминантных и характерных видов, %:							
вейник . . . . .	37,0	36,0	38,0	0,38	0,40	0,24	0,16
брусника . . . . .	14,6	11,0	14,7	16,0	0,36	0,23	1,56
земляника . . . . .	10,0	13,0	11,0	8,0	0,29	0,23	1,26
костяника . . . . .	13,0	15,0	12,0	11,0	0,32	0,22	1,45
черника . . . . .	6,0	8,0	6,0	5,0	0,41	0,21	1,95
майник . . . . .	10,8	13,0	14,0	7,0	0,39	0,21	1,84
ожика . . . . .	5,7	4,5	10,0	3,3	0,53	0,16	3,69
седмичник . . . . .	4,4	3,5	4,4	5,0	0,20	0,24	0,83
Число видов . . . . .	31	30	33	13	0,17	0,21	0,81
Число пустых площадок, % . . . . .	15	14	12	17	0,41	0,19	2,16
Общее проективное покрытие, % . . . . .	60	50	70	60	0,80	0,04	20,0

ность их к одной и той же ассоциации (табл. 3) только на пробной площади 13/69, которая, видимо, флористически наиболее однородна. Часть секций остальных пробных площадей при сравнении с контрольными к одной ассоциации строго отнесены быть не могут.

При группировании секций по вариантам интенсивности разреживания выявилась большая флористическая общность опытных секций по сравнению с контрольными, хотя во всех трех группах обнаружен таксономический континуум. Секции в пределах варианта разреживания более сходны по составу, чем в пределах пробных площадей. Число видов по секциям варьирует от 18 до 46, по пробным площадям — от 30 до 51. Общее число видов по вариантам опыта составляет от 47 до 59. Сравнение общего числа видов по вариантам и по повторностям внутри вариантов показывает, что флористически богаче сильно осветленные секции и беднее контрольные. Секции со средней степенью осветления занимают промежуточное положение. Однако это можно оценить как тенденцию, поскольку достоверной связи между средним

числом видов и степенью осветления не выявлено (табл. 4).

Как видно из табл. 4, достоверной связи между исследованными признаками структуры травяно-кустарничкового яруса и степенью осветления древостоя не обнаружено ( $t < 3$ ). Однако если иметь в виду абсолютные значения  $\eta$  и недостоверность их отнести за счет больших значений  $m_{\eta}$  вследствие малого числа наблюдений, можно заметить тенденцию к обратной связи встречаемости земляники, костяники, черники и прямой — брусники, майника, ожики со степенью осветления древостоя. Исключение составляет лишь один признак — общее проективное покрытие, которое обнаруживает значительную прямую связь со степенью осветления ( $t = 20,0$ ). Оно минимально в контроле (50%) и максимально в варианте с сильной степенью осветления (80%). С увеличением встречаемости и численности это не связано, остается предположить, что причина роста веса фитомассы травяно-кустарничкового покрова — улучшение условий жизнедеятельности видов после рубки ухода.

## ВЫВОДЫ

1. Изреживание молодняков способствует увеличению веса фитомассы травяно-кустарничкового покрова в 2—7 раз по сравнению с контролем. На второй год после рубки ухода вес фитомассы нарастает, а затем в последующие годы уменьшается, что связано с разведением оставшихся деревьев и появлением порослевой березы. При одинаковой интенсивности рубки вес фитомассы травяно-кустарничкового покрова более увеличивается в сосняке разнотравном по сравнению с ягодниковым, а также в молодняках с малыми высотами деревьев.

2. Изреживание молодняков ведет к увеличению проективного покрытия травяно-кустарничкового покрова до 80% против 50 в контроле. При этом отмечена тенденция к увеличению числа видов на более разреженных секциях по сравнению с контролем.

3. Недостоверное увеличение числа видов и уменьшение веса фитомассы травяно-кустарничкового покрова на опытных секциях на 3-й год после рубки ухода дает основание к предположению о восстановлении взаимодействия между травяно-кустарничковой и древесной растительностью, существовавшего до рубки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Луганский Н. А., Макаренко Г. П. Изменение морфологии древостоев сосновых молодняков рубками ухода. — В сб.: Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, Средне-Уральское кн. изд-во (Урал ЛОС ВНИИЛМ. Вып. 5), 1970, с. 176—180.

2. *Луганский Н. А., Макаренко Г. П.* Влияние рубок ухода в основных молодняках подзоны южной тайги Урала на изменение среды и рост деревьев. — В сб.: Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, Средне-Уральское кн. изд-во (УралЛОС ВНИИЛМ. Вып. 10), 1977, с. 46—78.
3. *Чернов Г. И., Мозес Л. Е.* Элементарная теория статистических решений. М., «Советское радио», 1962, 406 с.
4. *Грейг-Смит П.* Количественная экология растений. М., «Мир», 1967, 289 с.
5. *Леонтьев Н. Л.* Статистическая обработка результатов наблюдений. М.—Л., Гослесбумиздат, 1952, 250 с.
6. *Фрей Т. Э.* О статистическом уровне при сравнении сходства видового состава ценозов.— В сб.: Применение математических методов в биологии. Л., Изд-во ЛГУ (Ленинградский университет. Вып. 4), 1969, с. 105 — 109.